

MACS AFLA 2019
Conduite des Systèmes Dynamiques & IA

**Artificial Intelligence for the
industry of the future: an
interoperability perspective**

Prof. Hervé Panetto

Université de Lorraine, CNRS, CRAN

Herve.Panetto@univ-lorraine.fr



Intelligence Artificielle

Raisonnement

Traitement
Automatique
du Langage
Naturel

Planification
Automatique

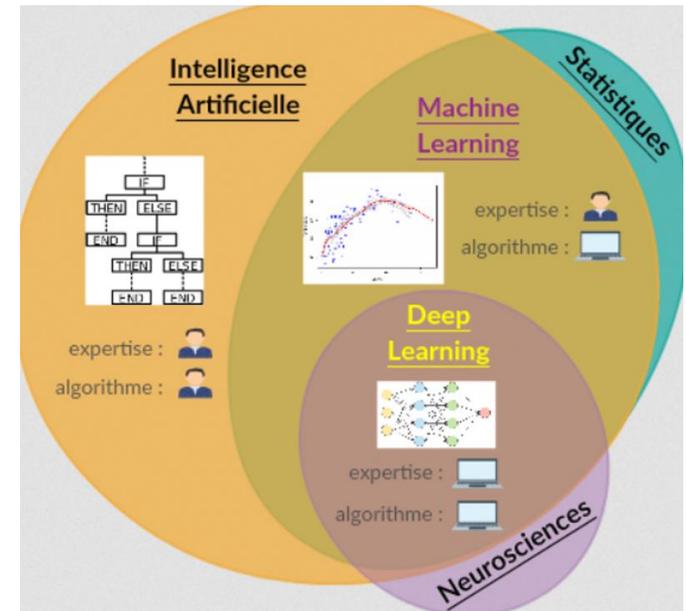
Apprentissage Automatique

Apprentissage
Supervisé

Apprentissage
Non- Supervisé

Apprentissage
Par
Renforcement

Apprentissage
Profond



IA = Théories + Techniques → Programme “devant simuler” ...

l' Intelligence Humaine

Qu'est ce qu'être intelligent ?

Apprendre

- élaborer un système de connaissances et pouvoir intégrer de nouvelles connaissances

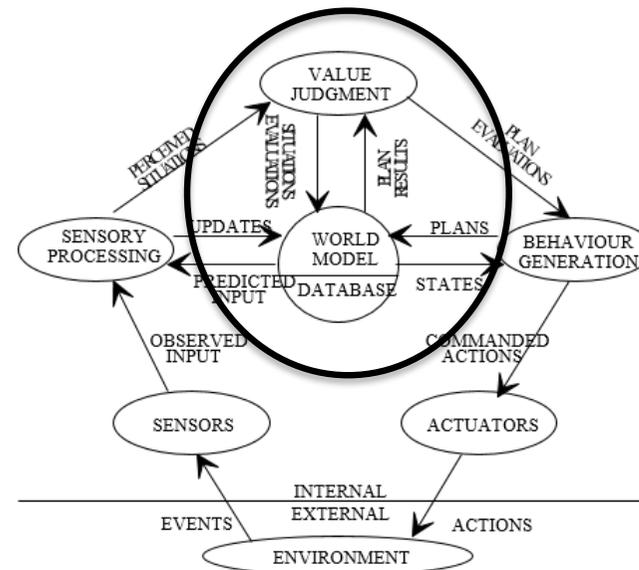
Raisonner, déduire, anticiper

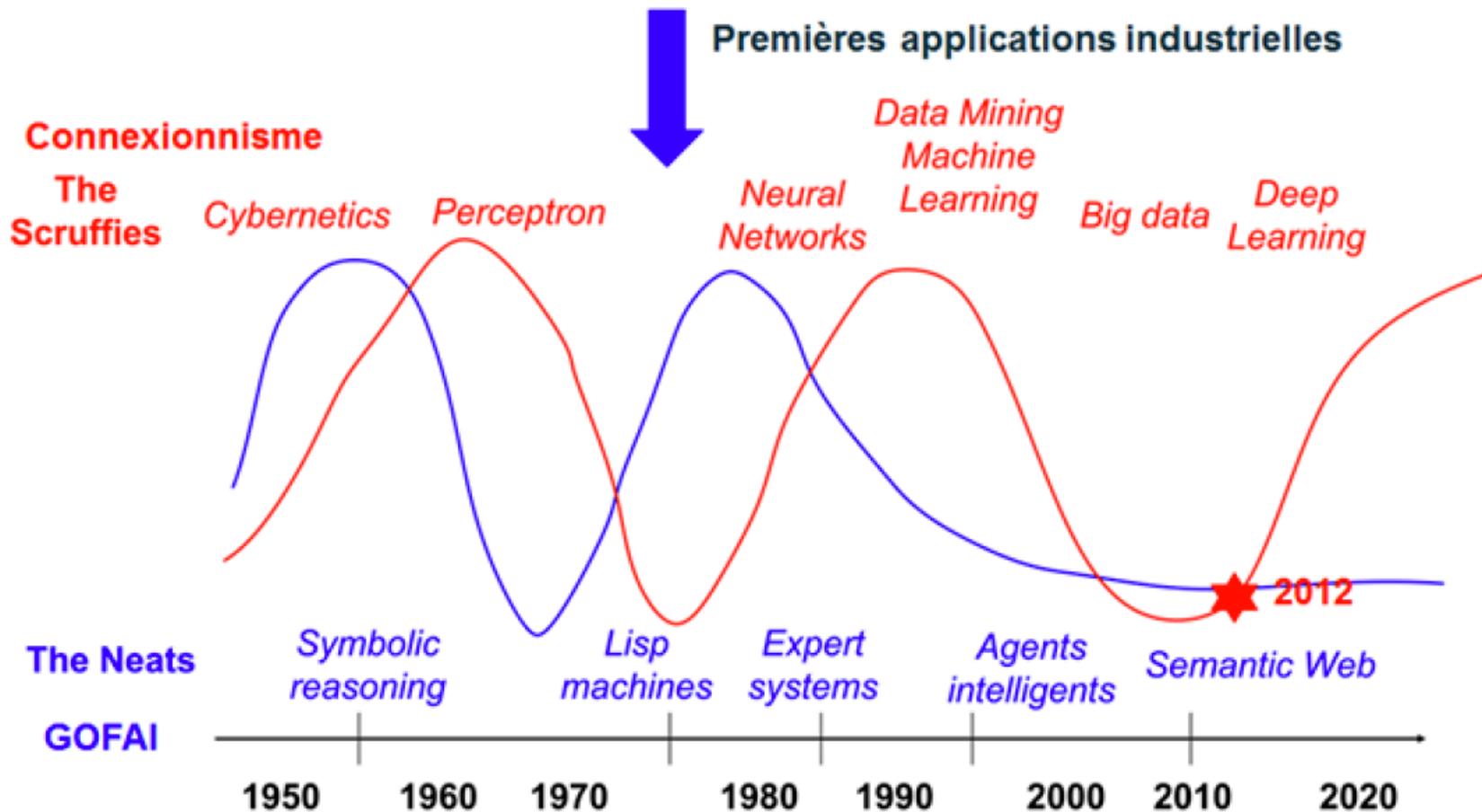
- à partir du système de connaissances et des données de l'expérience pouvoir produire de nouvelles connaissances

Posséder une histoire

Posséder une conscience

Posséder des sentiments





3 Facteurs clés a minima :

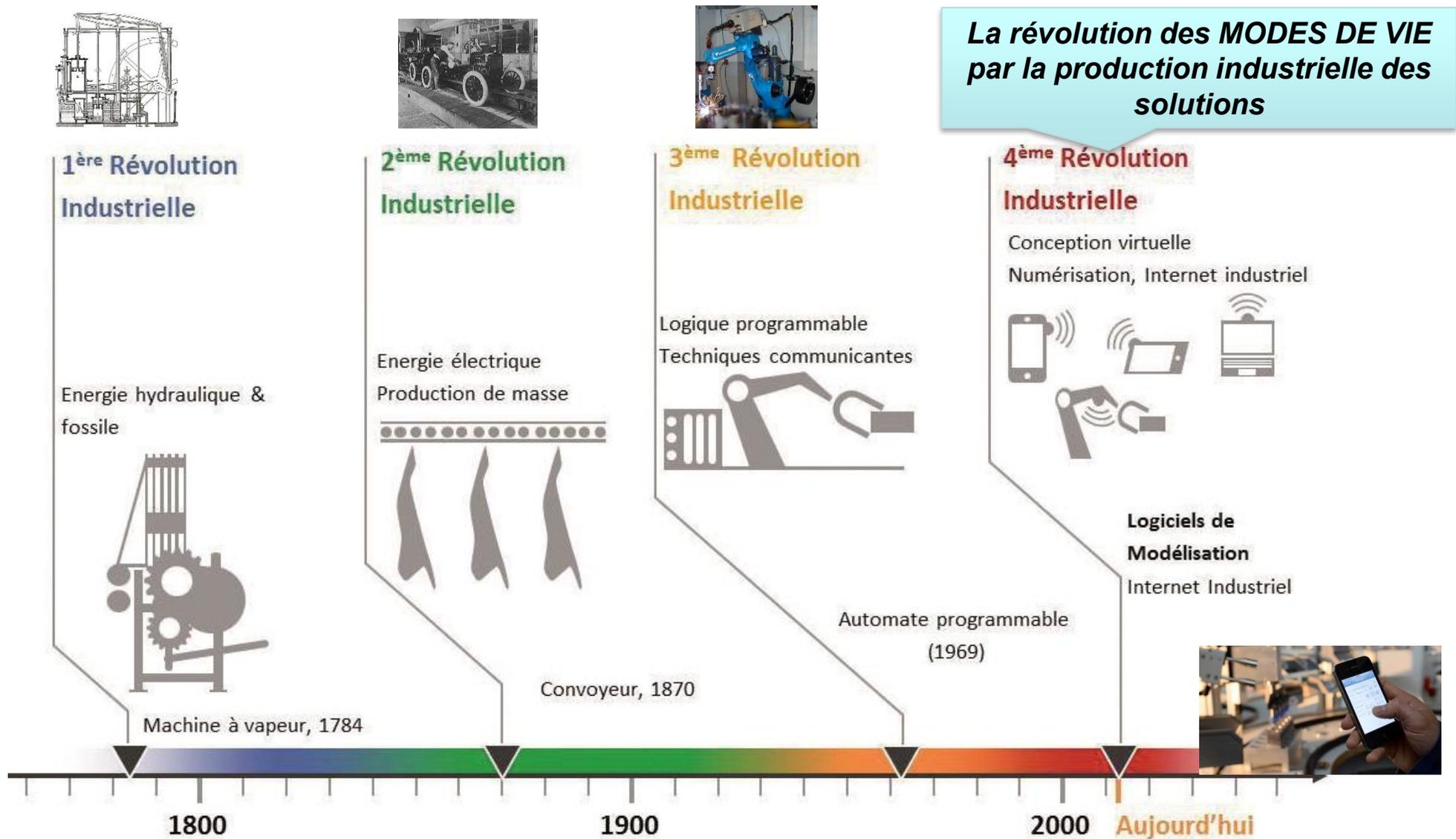
- Accès à des Données
- Algorithmes sophistiqués
- Puissance de calcul importante

IA et Ethique

Principes éthiques pour les systèmes Autonomes et Intelligents
(IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems)

- Respect des droits humains
- Amélioration du bien-être humain
- Autonomie humaine dans la maîtrise des données personnelles, de l'identité numérique
- Aptitude à l'objectif: le système doit être conçu de manière à accomplir la tâche attendue et être prévisible
- Transparence: Il doit toujours être possible de connaître les tenants des décisions
- Responsabilité (Accountability): La responsabilité demeure celle des humains qui sont derrière les systèmes
- Anticiper et prévenir les mes-usages et conséquences inattendues
- Compétence humaine dans la création et l'utilisation des systèmes

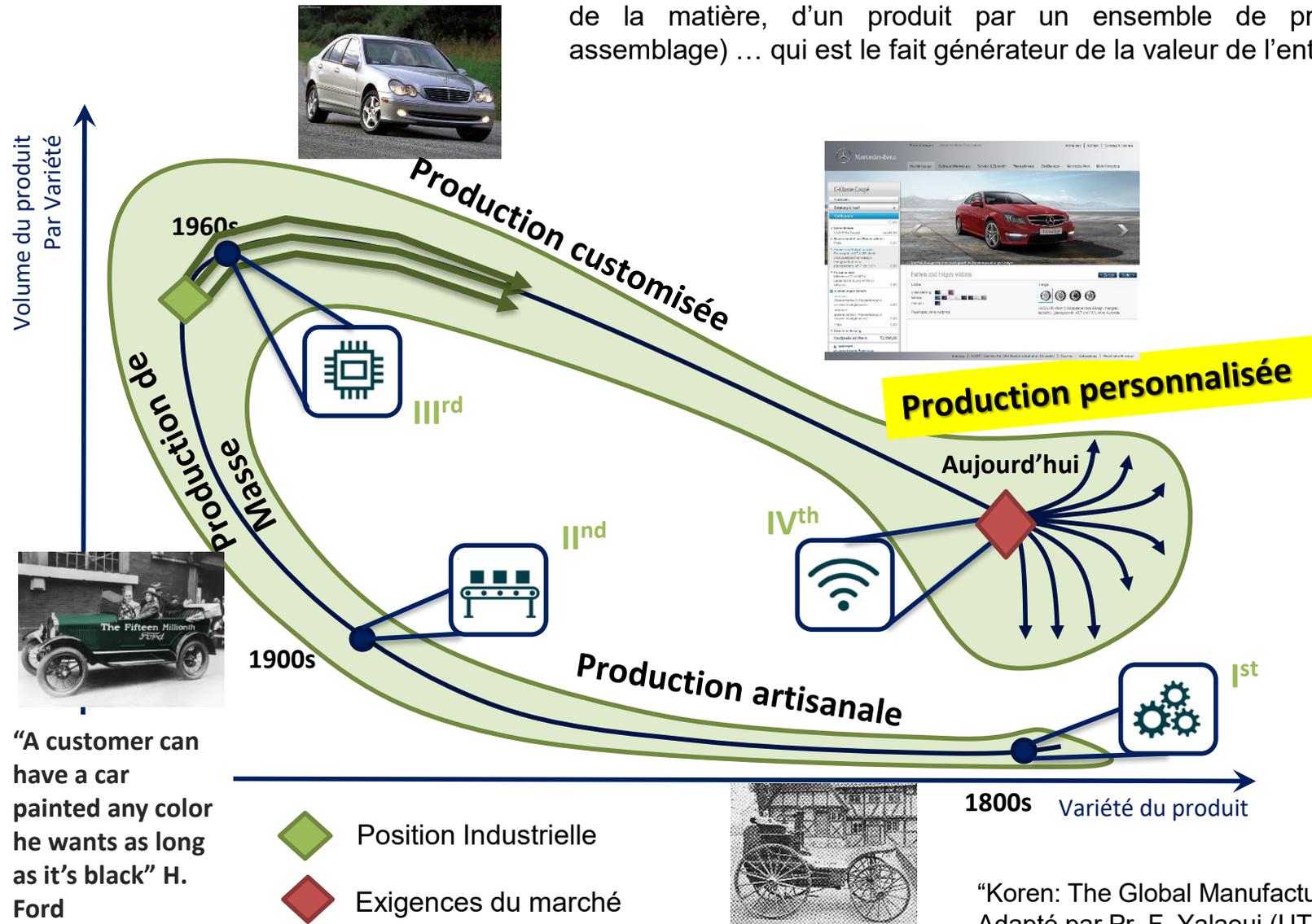
L'IA ... au sein de la 4^{ème} révolution industrielle ?



La prochaine vague d'innovation fera la connexion entre l'IA, le numérique et l'industrie

Une révolution face à quel besoin?

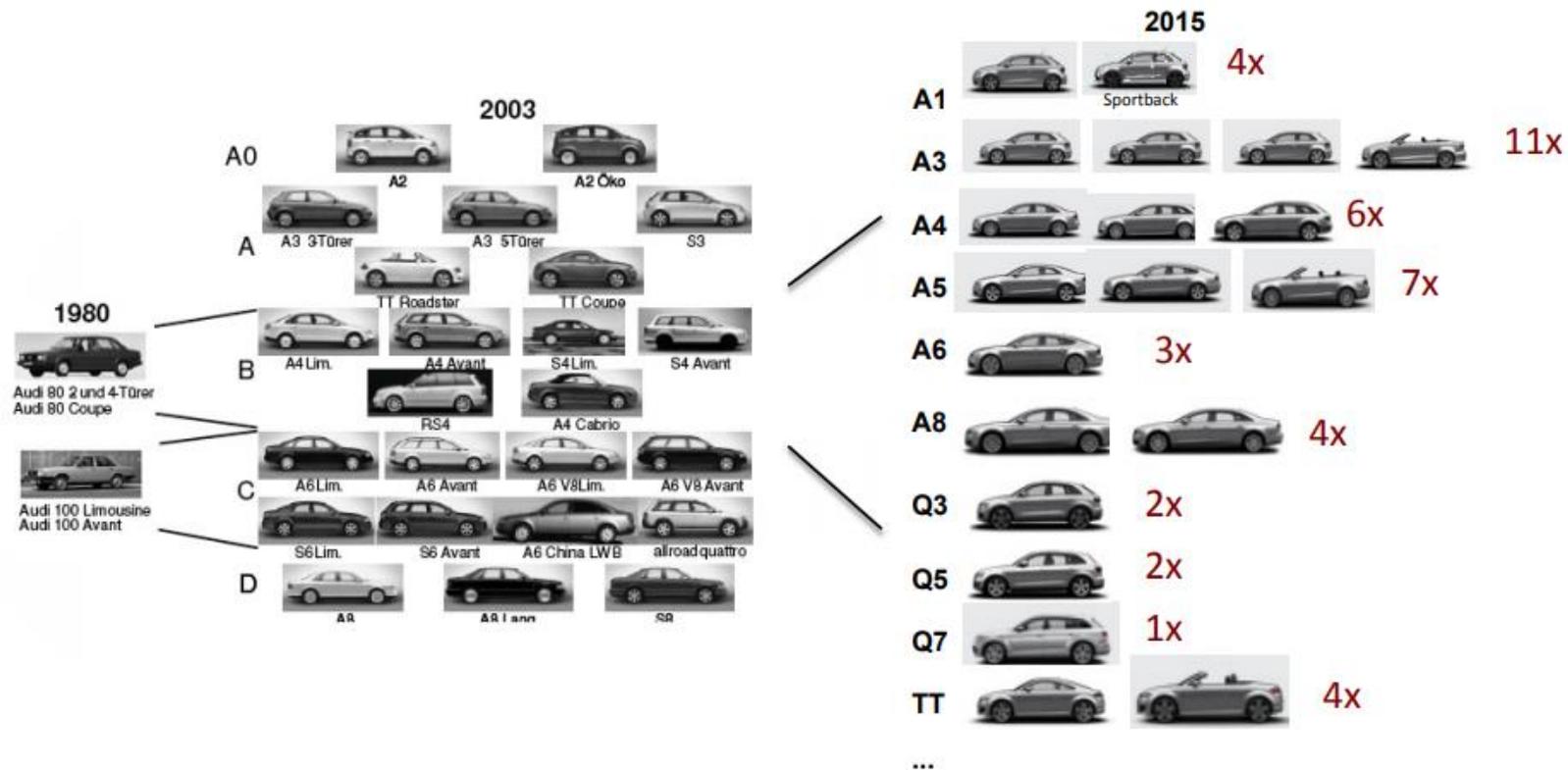
La valeur ajoutée est située dans le **processus industriel** : transformation de la matière, d'un produit par un ensemble de procédés (ex. assemblage) ... qui est le fait générateur de la valeur de l'entreprise



"Koren: The Global Manufacturing Revolution"
Adapté par Pr. F. Yalaoui (UTT)

Conséquences d'une production personnalisée

Tendance 1 : Variété croissante des produits

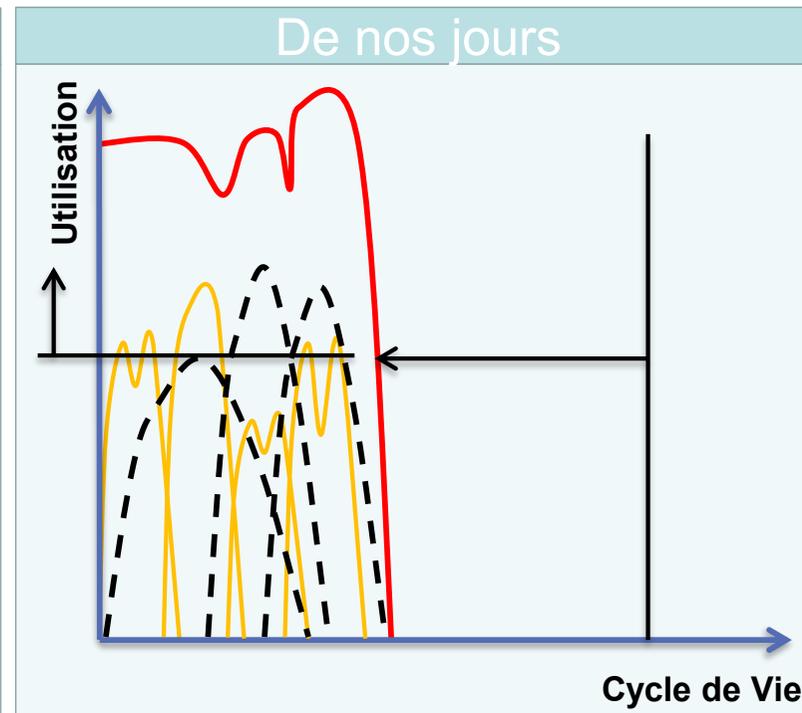
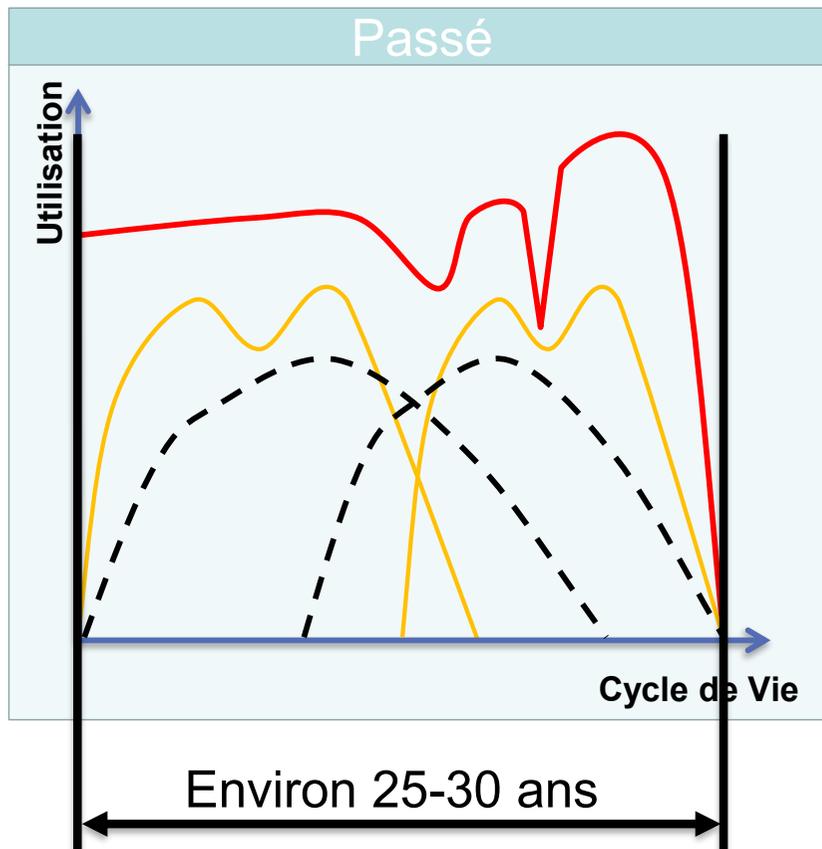


Source: Prof. Dr. Thorsten Frank (FH-Südwestfalen, Soest)

Conséquences d'une production personnalisée

Tendance 2 : cycles de vie plus courts

Tendance 3 : Tailles de lot plus petites

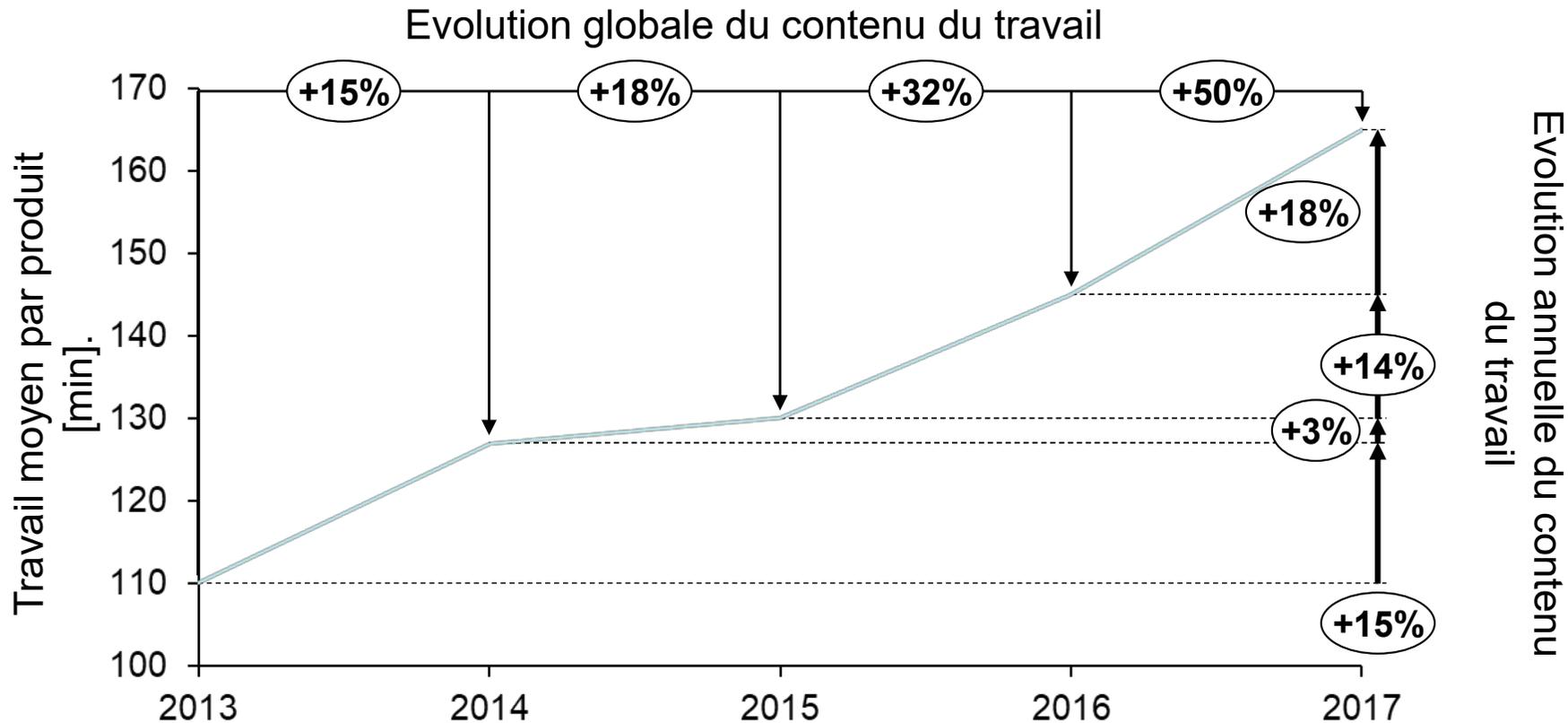


- Cycle de Vie Usine
- Cycle de Vie Produit
- - Cycle de Vie Processus

Conséquences d'une production personnalisée

Tendance 4 : Demande non-stable

Tendance 5 : Les tâches de fabrication deviennent de plus en plus complexes



Industrie du Futur: Un paradigme face à ces challenges

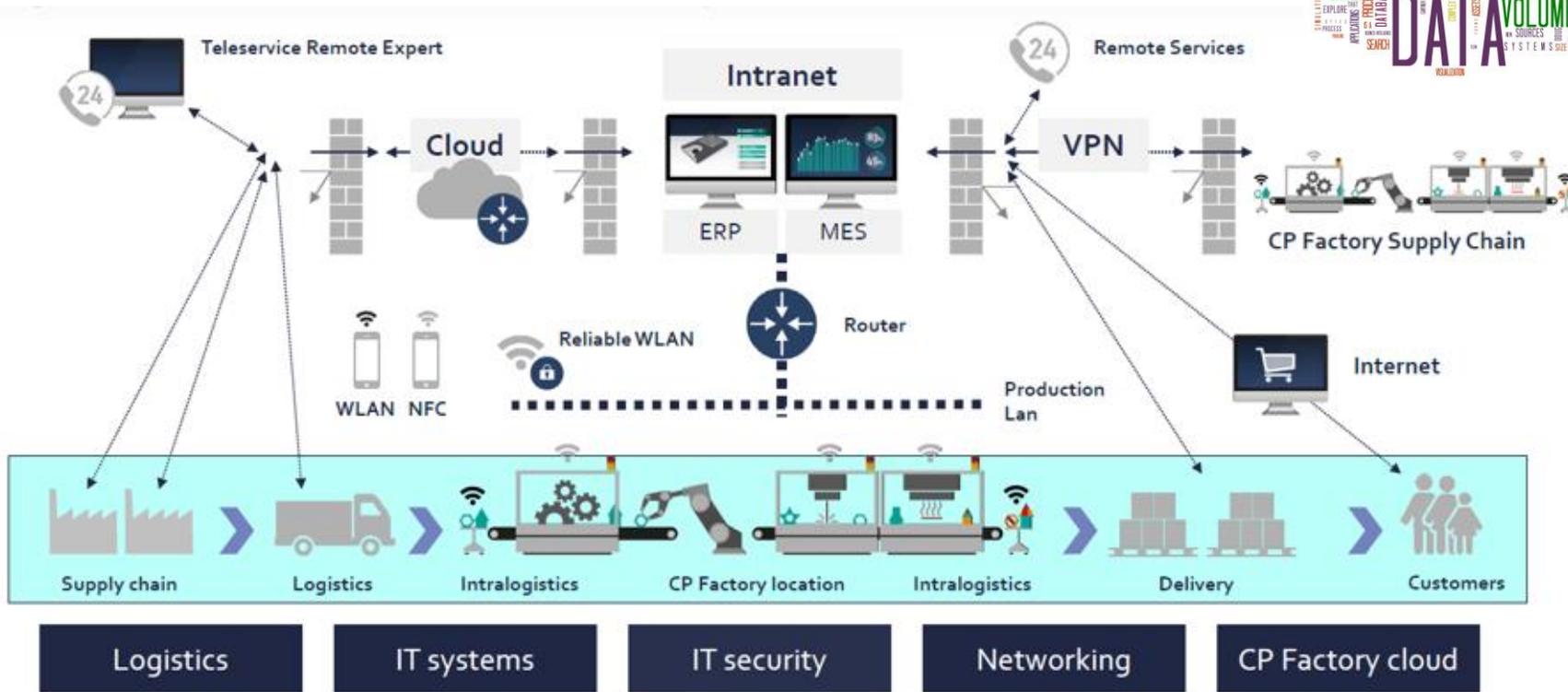


L'Industrie du Future est une Philosophie qui doit rendre crédible l'hypothèse de réindustrialisation de la France... De l'Europe...

Industrie du Futur: Un paradigme face à ces challenges

Vers une **DIGITALISATION/NUMERISATION** forte de l'Industrie ...
Exclusivement cela ?

D'une structure rigide ...



**FORTE
INTEROPERABILITE
DES SYSTEMES**

**... A une structure
DYNAMIQUE - AGILE**

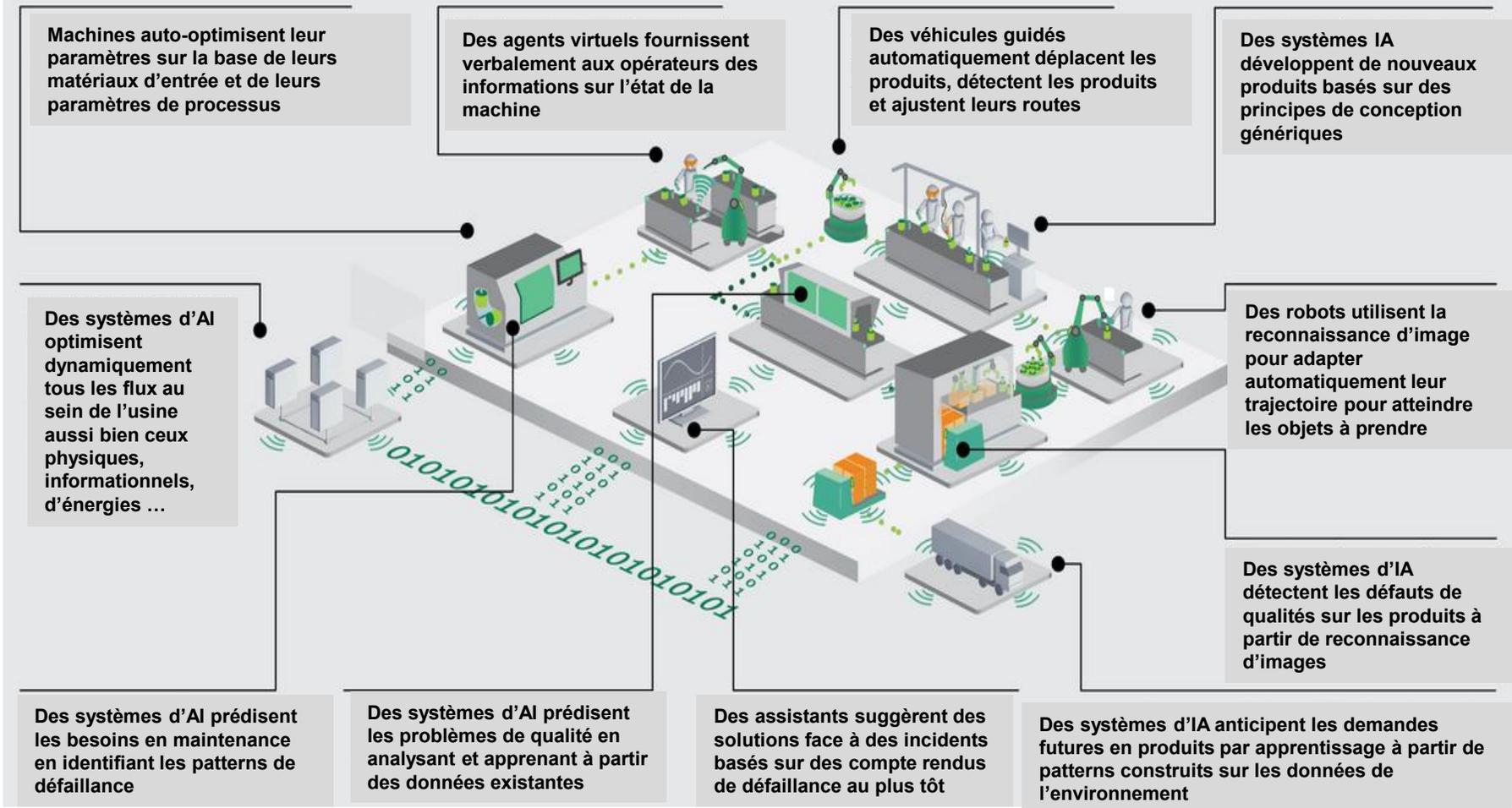
Industrie du Futur Et technologies de l' IA ...



**Rupture de technologies
d'ici 2025
(Rapport Mc Kinsey)**

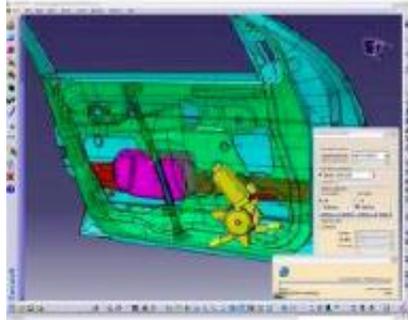
Industrie du Futur Et technologies de l' IA ...

L'IA sera omniprésente dans l'Usine CONNECTEE INTEROPERABLE



Technologie au potentiel significatif ...
avec des **incertitudes** sur l'impact emploi

Industrie du Futur Et technologies de l' IA ...



**conception et
simulation**
CAO, PLM, VR
mise en situation
simulation d'usine



fabrication
gestion stocks et entrepots
robots de fabrication et
assemblage
contrôle qualité par imagerie

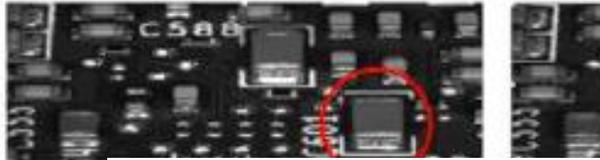


exploitation
objets connectés
metering
maintenance
prédictive
gestion d'assets

**Présence potentielle de l'IA dans de
nombreux processus industriels ... et
phases ...**

Industrie du Futur Et technologies de l' IA ...

FOXCOM



Refer
No mi

un g



Clinattec

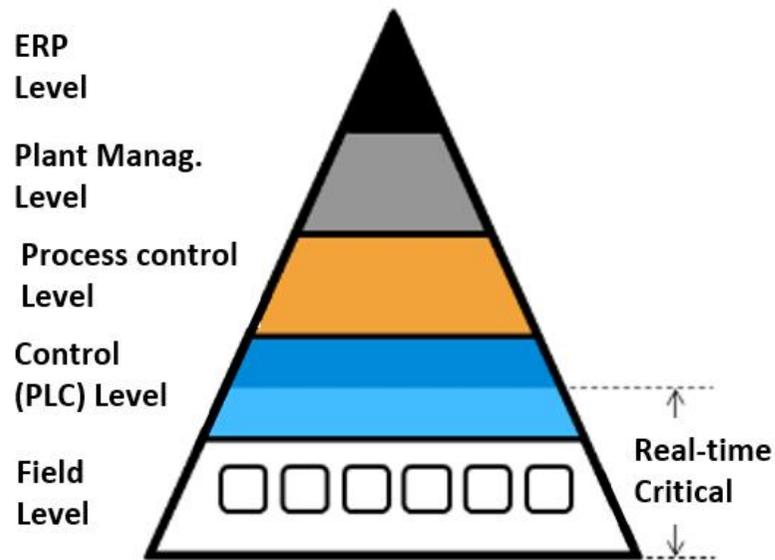


Ekso Bionics



Wandercraft

Vers l'Entreprise Cyber-Physique



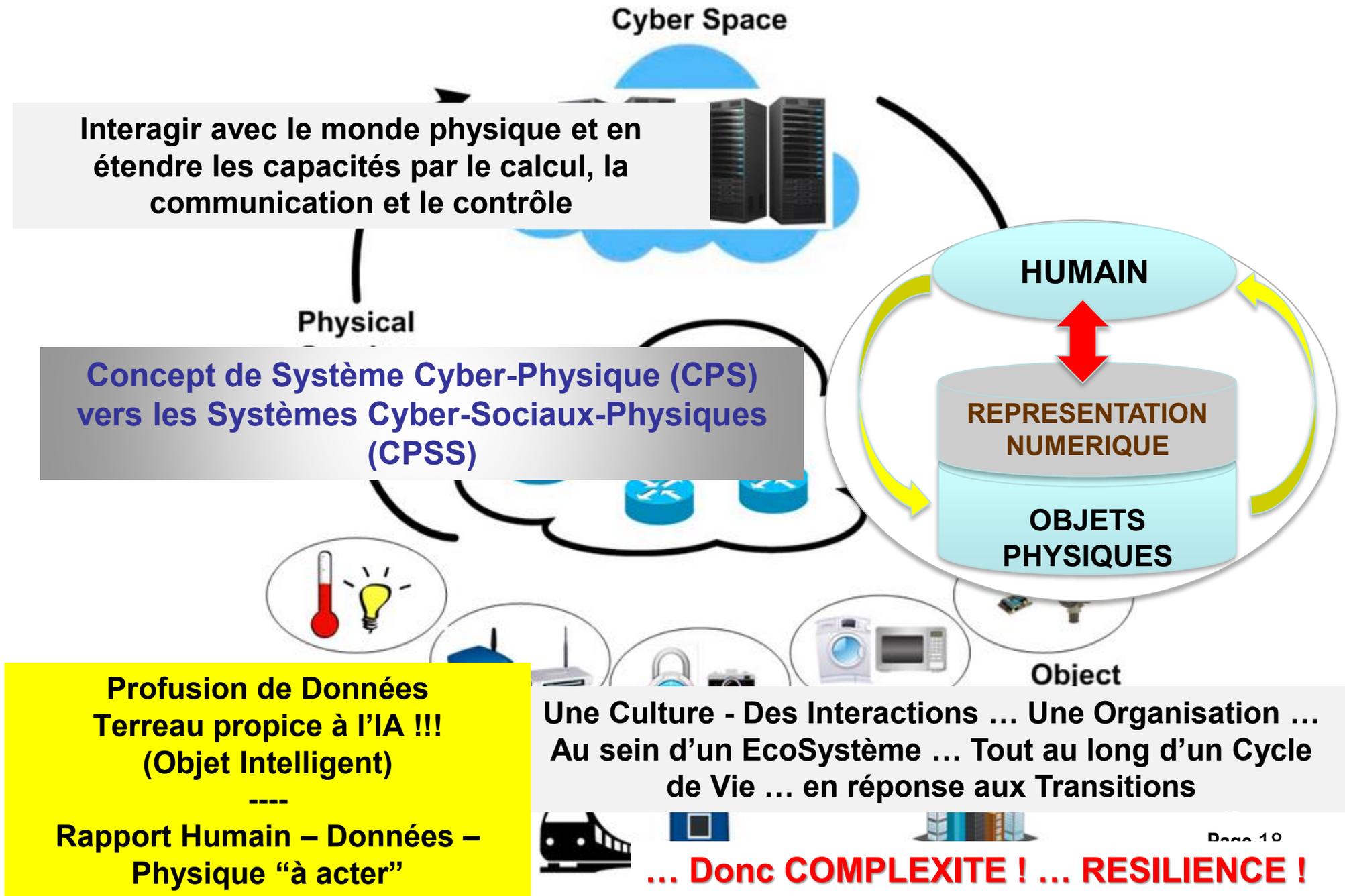
Hierarchy-based Automation

(VDI/VDE, 2013)

L'IA au service de l'entreprise

L'humain dans la boucle

Vers une interopérabilité « intelligente » des systèmes



Interopérabilité ... Et technologies de l' IA ...

Contexte

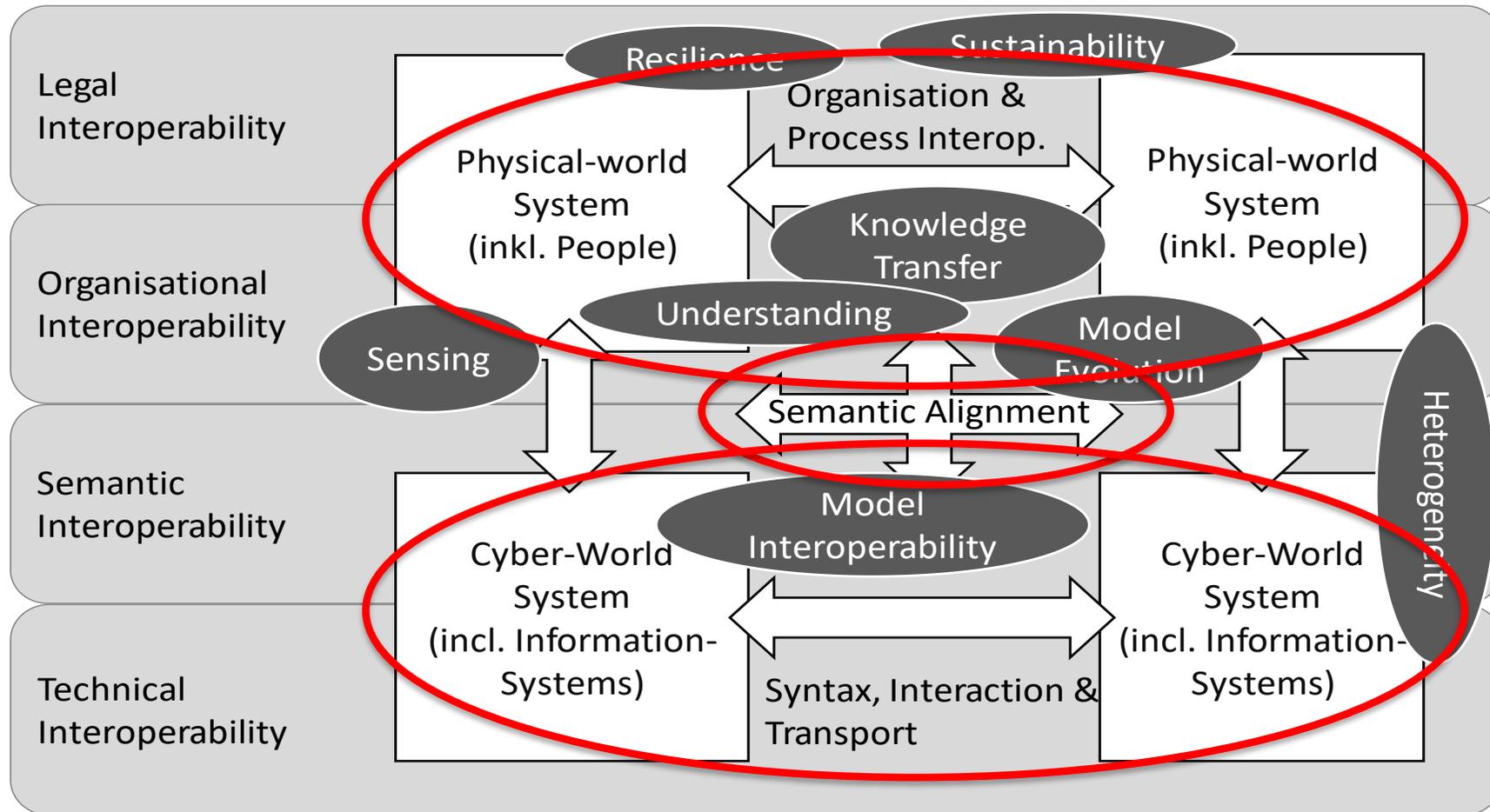
De la **perception** du phénomène physique, à sa **signification** ... jusqu'à la prise de **décision** (Perception-Cognition-Action)

Préserver le sens et le contenu de la décision quelque soit la « technologie » support ... en considérant l'évolution du contexte, l'évolution du système ...

Compréhension

 **Possibilité de l'IA ... IA Forte ?**

Un framework pour l'interopérabilité



(Panetto et al., 2019)

5^{ème} Révolution Industrielle ... une simple question IA ?

L'Industrie du Futur est une **révolution industrielle/culturelle**, basée sur les **technologies innovantes digitales** et **l'excellence de l'Homme** pour révéler le potentiel de transformation et d'amélioration de la performance de l'industrie afin de répondre aux **transitions** écologique, énergétique, sociétale ... et aux **défis** d'adaptabilité et de réduction des coûts ...

... rendant crédible l'hypothèse de réindustrialisation de la France

Digitalisation/IA : Un PHARMAKON (à la fois le remède et le poison)

Perspective de Rupture?

Emergence de modèles sociétaux et des modèles avancés à forte création de valeurs

Perspective Destructive ?

Détruit les emplois et dissout les modèles sociétaux

Perspective de progrès?

Solutionnant les problèmes d'aujourd'hui avec les technologies de demain

MACS AFLA 2019
Conduite des Systèmes Dynamiques & IA

**Artificial Intelligence for the
industry of the future: an
interoperability perspective**

Prof. Hervé Panetto

Université de Lorraine, CNRS, CRAN

Herve.Panetto@univ-lorraine.fr

